

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 05074991 A

(43) Date of publication of application: 26 . 03 . 93

(51) Int. Cl.

H01L 23/36  
H01L 23/40

(21) Application number: 03255414

(22) Date of filing: 02 . 10 . 91

(30) Priority: 17 . 06 . 91 JP 03144895  
17 . 07 . 91 JP 03176821

(71) Applicant: FUJITSU LTD

(72) Inventor: SONO RIKURO  
YOSHIMOTO MASANORI  
KASAI JUNICHI  
SAITO KOJI  
MITOBE KAZUHIKO

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE

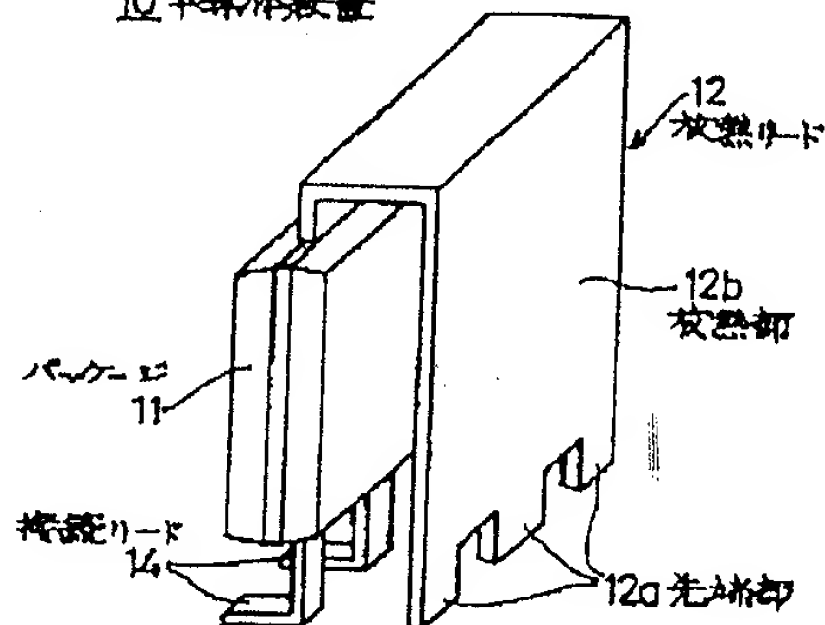
(57) Abstract:

PURPOSE: To improve mounting efficiency and cooling efficiency, concerning a semiconductor device which has single in-line package structure.

CONSTITUTION: In a semiconductor device mounted in the condition of being planted on a circuit board, a connection lead 14 is arranged to extend downward toward the circuit board from a resinous package 11, and a heat radiating lead 12 is extended out upward different from the direction of the extension of the connection lead 14 from the resinous package 11, and besides the heat radiating lead 12 extended from the resinous package 11 is bent, and the tip is arranged to be on approximately the same level as the tip position of the connection lead 14.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

10 半導体装置



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-74991

(43) 公開日 平成5年(1993)3月26日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H O I L 23/36

23/40

B 7220-4M

7220-4M

H O I L 23/36

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 3

(全 1 1 頁)

(21) 出願番号 特願平3-255414

(22) 出願日 平成3年(1991)10月2日

(31) 優先権主張番号 特願平3-144895

(32) 優先日 平3(1991)6月17日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平3-176821

(32) 優先日 平3(1991)7月17日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 菌 陸郎

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 吉本 正則

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 河西 純一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置

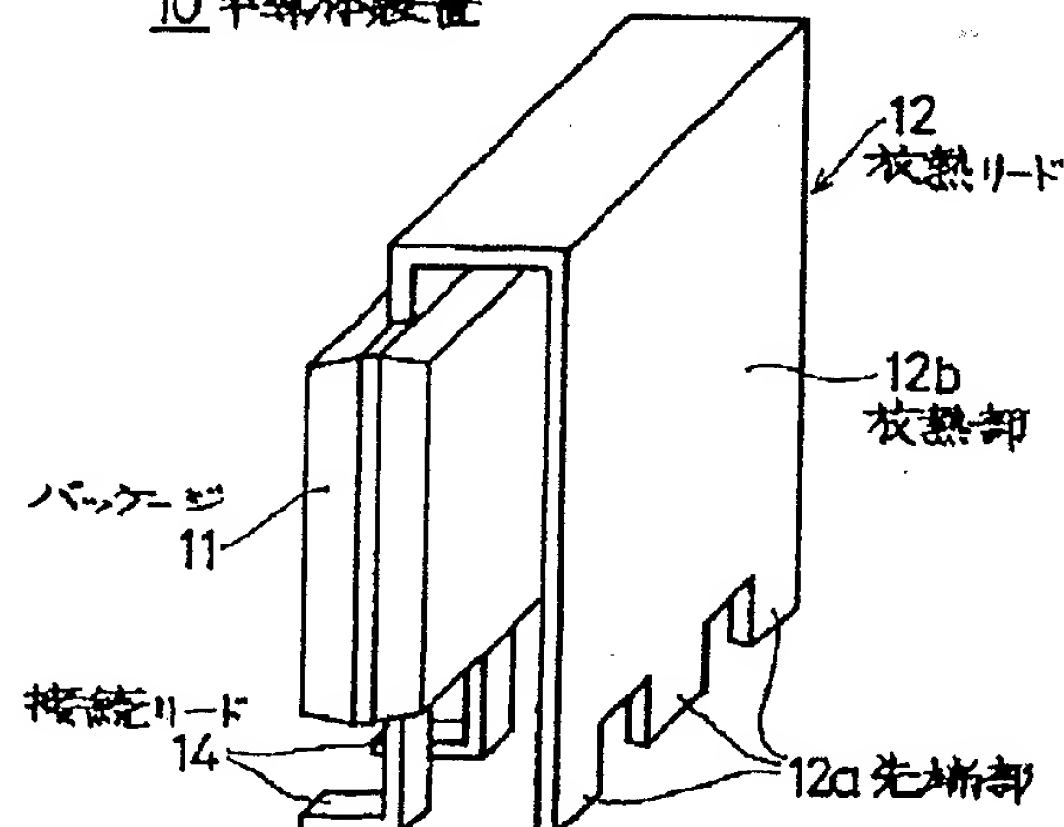
(57) 【要約】

【目的】 本発明はシングル・インライン・パッケージ構造を有する半導体装置に関し、実装効率及び冷却効率の向上を図ることを目的とする。

【構成】 回路基板 19 上に立設した状態で実装される半導体装置において、接続リード 14 を樹脂製パッケージ 11 より回路基板に向け下方へ延出するよう配置すると共に、放熱リード 12 を樹脂製パッケージ 11 より接続リード 14 の延出方向と異なる上方へ延出させ、かつ樹脂製パッケージ 11 より延出した放熱リード 12 を折曲形成し、その先端部が接続リード 14 の先端位置と略同一高さとなるよう構成する。

本発明の一実施例である半導体装置の斜視図

10 半導体装置



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップ（15）と、  
該半導体チップ（15）を封止する樹脂製パッケージ（11）と、  
該樹脂製パッケージ（11）に列設され、一端が該半導体チップ（15）に接続されると共に、他端が該樹脂製パッケージ（11）の外部に延出した複数の接続リード（14、51）と、

該樹脂製パッケージ（11）に一部が埋設されることにより保持されると共に、該半導体チップ（15）が搭載されるステージ部（12c）を形成しており、該樹脂製パッケージ（11）より延出した部位が放熱板として機能する放熱リード（12、31、41）と、  
該接続リード（14、51）を該樹脂製パッケージ（11）より該回路基板（19）に向け下方へ延出するように配置すると共に、該放熱リード（12、31、41）を該樹脂製パッケージ（11）より該接続リード（14、51）の延出方向と異なる上方へ延出させ、かつ、該樹脂製パッケージ（11）より延出した該放熱リード（12、31、41）を折曲形成し、その先端部が該接続リード（14、51）の先端位置と略同一高さとなるようにして、該回路基板（19）上に立設した状態で実装し得る構成としたことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 該放熱リード（12、31、41）を該樹脂製パッケージ（11）と対向するよう折曲形成し、該放熱リード（12、31、41）と該樹脂製パッケージ（11）の対向離間部分に熱伝導部材（13）を介装したことを特徴とする請求項1の半導体装置。

【請求項3】 該放熱リード（31、41）の先端部（31a、41a）を櫛歯状とし、かつ該櫛歯状とされた先端部（31a、41a）を該回路基板（19）に沿って折曲したことを特徴とする請求項1又は2の半導体装置。

【請求項4】 該櫛歯状とされた先端部（41a）の折曲方向を、交互に又は所定ピッチで変えたことを特徴とする請求項3の半導体装置。

【請求項5】 該放熱リード（12、31、41）及び該接続リード（14、51）を、鉄合金板（20a、20b、20d、20g、20j、20k）と銅合金板（20c、20e、20f、20h、20i）を接合したクラッド材により構成し、かつ該鉄合金板（20a、20b、20d、20g、20j、20k）の合計厚さ（t）と該銅合金板（20c、20e、20f、20h、20i）の合計厚さ（T）との比（t/T）が、 $0.3 \leq (t/T) \leq 2$  となるよう構成したことを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項6】 該放熱リード（12、31、41）及び該接続リード（14、51）を、鉄合金板（20a、20b、20d、20g、20j、20k）と銅合金板（20c、20e、20f、20h、20i）を接合したクラッド材により構成し、かつ該鉄合金板（20a、20b、20d、20g、20j、20k）の合計厚さ（t）と該銅合金板（20c、20e、20f、20h、20i）の合計厚さ（T）との比（t/T）が、 $0.3 \leq (t/T) \leq 2$  となるよう構成したことを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

（20c、20e、20f、20h、20i）を接合したクラッド材により構成し、かつ該鉄合金板（20a、20b、20d、20g、20j、20k）の合計厚さ（t）と該放熱リード（12、31、41）または該接続リード（14、51）の全体の厚さ（W）との比（t/W）が、 $0.4 \leq (t/W) \leq 0.7$  となるよう構成したことを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項7】 該ステージ部（12c）の該半導体チップ（15）との接合部には、応力分散孔（21a～21f）が形成されていることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項8】 第1及び第2の半導体チップ（76、77）と、

該第1及び第2の半導体チップ（76、77）を封止する第1及び第2の樹脂製パッケージ（71、72）と、  
該第1及び第2の樹脂製パッケージ（71、72）に夫々列設され、一端が該第1及び第2の半導体チップ（76、77）に接続されると共に、他端が該第1及び第2の樹脂製パッケージ（71、72）の外部に延出した複数の接続リード（74、75、81、82、91、92）と、

両端部の所定範囲が該第1及び第2の樹脂製パッケージ（71、72）に埋設されると共に、両端部近傍位置に該第1及び第2の半導体チップ（76、77）が搭載されるステージ部（73a、73b）を形成しており、該第1の樹脂製パッケージ（71）と該第2の樹脂製パッケージ（72）との間に位置する部位が放熱板として機能する放熱リード（73）とを設けており、  
該放熱リード（73）を折曲形成することにより、該複数の接続リード（74、75、81、82、91、92）を該第1及び第2の樹脂製パッケージ（71、72）より回路基板（19）に向け下方へ延出させ、かつ、該複数の接続リード（74、75、81、82、91、92）の先端位置が略同一高さとなるよう構成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項9】 該接続リード（91、92）を、該第1及び第2の樹脂製パッケージ（71、72）より延出した直後に折曲し、該第1及び第2の樹脂製パッケージ（71、72）に沿った延出形状としたことを特徴とする請求項1乃至5の半導体装置。

【請求項10】 該接続リード（81、82）の折曲方向を、交互に又は所定ピッチで変えたことを特徴とする請求項7の半導体装置。

【請求項11】 該放熱リード（73）及び該接続リード（74、75、81、82、91、92）を、鉄合金板（20a、20b、20d、20g、20j、20k）と銅合金板（20c、20e、20f、20h、20i）を接合したクラッド材により構成し、かつ該鉄合金板（20a、20b、20d、20g、20j、20k）の合計厚さ（t）と該銅合金板（20c、20e、20f、20h、20i）の合計厚さ（T）との比（t/T）が、 $0.3 \leq (t/T) \leq 2$  となるよう構成したことを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

20 f, 20 h, 20 i) の合計厚さ (T) との比 ( $t/T$ ) が、 $0.3 \leq (t/T) \leq 2$  となるよう構成したことを特徴とする請求項 8 記載の半導体装置。

【請求項 12】 該放熱リード (73) 及び該接続リード (74, 75, 81, 82, 91, 92) を、鉄合金板 (20 a, 20 b, 20 d, 20 g, 20 j, 20 k) と銅合金板 (20 c, 20 e, 20 f, 20 h, 20 i) を接合したクラッド材により構成し、かつ該鉄合金板 (20 a, 20 b, 20 d, 20 g, 20 j, 20 k) の合計厚さ (t) と該放熱リード (73) または該接続リード (74, 75, 81, 82, 91, 92) の全体の厚さ (W) との比 ( $t/W$ ) が、 $0.4 \leq (t/W) \leq 0.7$  となるよう構成したことを特徴とする請求項 8 記載の半導体装置。

【請求項 13】 該ステージ部 (73 a, 73 b) の該半導体チップ (76, 77) との接合部には、応力分散孔 (21 a ~ 21 f) が形成されていることを特徴とする請求項 8 記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体装置に係り、特にシングル・インライン・パッケージ構造を有する半導体装置に関する。

【0002】 近年、半導体装置の実装方法として、回路基板にリードを半田付けするための孔を形成することなく半導体装置を回路基板上に半田付けするサーフェイス・マウントパッケージが広く用いられるようになってきている。

【0003】 また、実装密度を向上しうるパッケージの構造としてシングル・インライン・パッケージが知られている。

【0004】 よって、サーフェイス・マウント・パッケージの利点及びシングル・インライン・パッケージの利点を合わせ持つパッケージの実現が望まれている。

【0005】 更に、近年の半導体装置の高密度実装に伴い、半導体装置より発生する熱が問題となってきており、有効に熱を放熱しうる半導体装置の実現も望まれている。

【0006】

【従来の技術】 従来、サーフェイス・マウント・パッケージの利点及びシングル・インライン・パッケージの利点を合わせ持つパッケージ構造として、例えば特開平 2-21645 号公報に開示された半導体装置がある。図 17 は同公報に開示された半導体装置 1 を示している。同図中、2 は樹脂製のパッケージであり、内部に半導体チップ 3 を収納している。また、4 は複数のリードであり、インナーリード部 4 a が半導体チップ 3 に接続されると共に、アウターリード部 4 b がパッケージ 2 の外部に延出している。また、各アウターリード部 4 b の先端

【0007】 一方、パッケージ 2 の各アウターリード部 4 b が延出した部位の両側位置にはスペーサ 5 が設けられている。このスペーサ 5 には、クリップ 6 と縮径筒部 7 が形成されている。このスペーサ 5 は図 18 に示すように、半導体装置 1 を回路基板 8 に実装する際用いるものであり、具体的には、回路基板 8 に縮径筒部 7 が嵌入しうる嵌入孔 8 a を形成しておき、この嵌入孔 8 a にスペーサ 5 の縮径筒部 7 を嵌入させることにより、回路基板 8 上に半導体装置 1 を立設させ、この状態で回路基板 8 上に形成されているパターン 8 b とアウターリード部 4 b を半田付けする構成とされていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、上記従来の半導体装置 1 では、半導体装置 1 自身では回路基板 8 上に独立して立つことができず、半導体装置 1 を立たせるには回路基板 8 に嵌入孔 8 a を形成する必要がある。従って、従来の半導体装置 1 は通常のサーフェイス・マウントとは異なり、嵌入孔 8 a を形成するための工程が必要となり、これにより半導体装置 1 の実装効率が低下するという問題点があった。

【0009】 一方、半導体チップは、その作動中に発熱するものがある。このように発熱する半導体チップを正常に作動させるためには、半導体チップを冷却する必要があるが、この冷却手段としては樹脂製パッケージに冷却フィンを配設する構造が一般的である。

【0010】 従来冷却フィンを半導体装置に取り付けるには、冷却フィンを半導体装置と別個に製造し、樹脂製パッケージ上に冷却フィンを接着する取付け方法が取られていた。しかるに、この構成では製造工程が複雑となり、かつ樹脂製パッケージを介して半導体チップの熱を放熱する構成であったため、放熱効率が低いという問題点があった。

【0011】 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、実装効率及び冷却効率の向上を図りうる半導体装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明では、半導体チップと、この半導体チップを封止する樹脂製パッケージと、この樹脂製パッケージに列設され、一端が該半導体チップに接続されると共に、他端が樹脂製パッケージの外部に延出した複数の接続リードと、上記樹脂製パッケージに一部が埋設されることにより保持されると共に、上記半導体チップが搭載されるステージ部を形成しており、樹脂製パッケージより延出した部位が放熱板として機能する放熱リードと、上記接続リードを樹脂製パッケージより回路基板に向け下方へ延出するよう配置すると共に、上記放熱リードを樹脂製パッケージより接続リードの延出方向と異なる上方へ延出させ、かつ樹脂製パッケージより延出した上記放熱



置と略同一高さとなるようにして、上記回路基板上に立設した状態で実装し得る構成としたことを特徴とするものである。

【0013】また、第1及び第2の半導体チップと、この第1及び第2の半導体チップを封止する第1及び第2の樹脂製パッケージと、この第1及び第2の樹脂製パッケージに夫々列設され、一端が上記第1及び第2の半導体チップに接続されると共に、他端が第1及び第2の樹脂製パッケージの外部に延出した複数の接続リードと、両端部の所定範囲が上記第1及び第2の樹脂製パッケージに埋設されると共に、両端部近傍位置に上記第1及び第2の半導体チップが搭載されるステージ部を形成しており、上記第1の樹脂製パッケージと第2の樹脂製パッケージとの間に位置する部位が放熱板として機能する放熱リードとを設けており、上記放熱リードを折曲形成することにより、複数の接続リードを第1及び第2の樹脂製パッケージより回路基板に向け下方へ延出させ、かつ、複数の接続リードの先端位置が略同一高さとなるよう構成としたことを特徴とするものである。

【0014】

【作用】請求項1の半導体装置によれば、放熱リードを折曲形成し、その先端部が接続リードの先端位置と略同一高さとなるよう構成したことにより、樹脂製パッケージは接続リードと放熱リードの2本のリードにより回路基板上に独立して立つことが可能となる。よって、本発明の半導体装置は、回路基板に孔等を設けることなく、装置自体で回路基板上に立つことができる。

【0015】また、請求項5の半導体装置によれば、放熱リードを折曲形成し、各接続リードの先端位置を略同一高さとすることにより、各樹脂製パッケージは複数の接続リードにより回路基板上に独立して立つことが可能となる。よって本発明によっても、回路基板に孔等を設けることなく、半導体装置を回路基板上に独自で立たせることができる。

【0016】また、請求項1及び請求項5の半導体装置は、その放熱リードに半導体チップが搭載されるステージ部が形成されると共に、樹脂製パッケージより延出した部位が放熱板として機能する。よって、半導体チップで発生する熱は放熱板に直接熱伝導して放熱されるため、放熱効率を向上させることができる。また、放熱板は、接続リードの形成工程と同一工程で形成することができるため、製造工程の簡略化を図ることができる。

【0017】

【実施例】次に本発明の実施例について図面と共に説明する。図1は本発明の第1実施例である半導体装置10の斜視図、図2は半導体装置10の側面図、図3は半導体装置10の縦断面図である。

【0018】各図において、11は例えばエポキシ樹脂よりなるパッケージであり、トランスファーモールド

止している。このパッケージ11の底面には、複数の接続リード14が下方（回路基板19に向かう方向）に延出するよう配設されている。また樹脂製パッケージ11の上面からは、接続リード14の延出方向と異なる上方へ延出した放熱リード12が配設されている。

【0019】この放熱リード12は、パッケージ11より延出した後、2度にわたり直角に折曲され、その先端部12aは下方に向け延出している。よって、放熱リード12の所定範囲部分はパッケージ11と対向した状態となっている（以下、この放熱リード12の所定範囲部分を放熱部12bという）。また、パッケージ11の底面より延出した接続リード14も、その先端部（アウターリード部）14aが直角に折曲されている。そして、共に下方に向け延出した放熱リード12の先端部12aと接続リード14の先端部14aの高さ位置は、略同じ高さ位置になるよう構成されている（図2参照）。この構成とすることにより、半導体装置20を回路基板19上で独自に立たせることが可能となる。

【0020】従って、半導体装置10を回路基板19に実装するに際し、回路基板19に孔等を形成することなく半導体装置10を回路基板19に配置することができ、かつ半導体装置10は垂立状態で配置される。よって、本発明に係る半導体装置10は、サーフェイス・マウント・パッケージの利点及びシングル・インライン・パッケージの利点を共に有するパッケージ構造となり、実装密度、冷却効率及び実装作業の効率化を図ることができる。

【0021】また、パッケージ11と放熱リード12とが対向する部分には空間部が形成されるが、この空間部分には熱伝導性の高い接着剤13（図2に示す）が配設されている。半導体チップ15が発熱すると、後述するように、熱は放熱リード12を熱伝導してゆき放熱部12bで放熱されるが、この接着剤13を上記空間部に配設することにより、半導体チップ15からパッケージ11に伝導した熱を接着剤13を介して放熱部12bに伝えることができ、パッケージ11に伝導した熱も放熱部12bで放熱させることができる。よって、接着剤13を配設することにより放熱効率をより高めることができる。

【0022】ここで、放熱リード12及び接続リード14（以下、放熱リード等12-1という）の具体的構成について図13を用いて説明する。放熱リード等12-1は、鉄合金板20a、20bと銅合金板20cを熱圧着により貼り合わせたクラッド材であり、鉄合金板20a、20bとしては例えば鉄（Fe）-ニッケル（Ni）合金である42アロイ（alloy）が選定されると共に、銅合金板20cとしてはMF202（商品名）が選定されている。

【0023】一方、各合金板20a～20cの厚さ寸法

金板20bの厚さ寸法を $t_2$ 、鉄合金板20a、20bの合計した厚さ寸法を $t$  ( $t = t_1 + t_2$ )、銅合金板20cの厚さ寸法を $T$ とすると、放熱リード等12-1は鉄合金板20a、20bの合計した厚さ寸法 $t$ と銅合金板20cの厚さ寸法 $T$ との比( $t/T$ )が、

$$0.3 \leq (t/T) \leq 2 \quad \dots \textcircled{1}$$

となるよう構成されている。また、放熱リード等12-1全体の厚さ寸法を $W$ とすると、鉄合金板20a、20bの合計した厚さ寸法 $t$ と放熱リード等12-1全体の厚さ寸法 $W$ との比( $t/W$ )が、

$$0.4 \leq (t/W) \leq 0.7 \quad \dots \textcircled{2}$$

となるよう構成されている。

【0024】上記した条件を満たす限り、各合金板20a~20cの厚さ寸法は任意に選定することができ、例えば図14に実施例(1)~(5)に示すような各種の寸法を選定することができる。尚、図13に示すのは、図14に実施例(2)で示した構成である。

【0025】放熱リード等12-1は、半導体チップ15を回路基板と電気的に接続するリードとして機能すると共に半導体チップ15で発生する熱を外部に逃がす冷却フィンとしても機能する。従って、放熱リード等12-1は、リード材に必要とされる所定の機械的強度、電気伝導性等を満足する必要があると共に、冷却フィンの材質に必要とされる所定の熱伝導性等を満足させる必要がある。この各特性を単一材料で満足させるのは困難であるが、複数の材質の異なる板材を接合したクラッド材を用いれば、上記各特性を満足させることができる。

【0026】本実施例では、鉄合金板20a、20bと銅合金板20cを接合したクラッド材を用いることにより、リード材に必要とされる機械的強度、電気伝導性等及び冷却フィンの材質に必要とされる所定の熱伝導性等を共に満足させることを可能とした。鉄合金板20a、20bは主として機械的強度を向上させる機能を奏し、銅合金板20cは電気伝導性及び熱伝導性を向上させる機能を奏する。

【0027】上記各合金板20a~20cの厚さ寸法の選定に際し、電気伝導性及び熱伝導性は半導体装置10の特性上特に重要な特性であるため、鉄合金板20a、20bの厚さ寸法は所定の機械的強度を達成できる最小寸法を選定することが望ましい。上記した①、②の範囲は、リード材及び冷却フィンの材質に必要とされる上記の各特性を最も効果的に実現し得る各合金板20a~20cの厚さ寸法の範囲を示したものである。

【0028】尚、図13では鉄合金板20a、20bの厚さ寸法 $t_1$ 、 $t_2$ を等しい値とし( $t_1 = t_2$ )、かつ銅合金板20cを鉄合金板20a、20bで挟んだ構成としたが、放熱リード等12-1の構造はこれに限定されるものではなく、上記した①、②の範囲を満足する限り、図15(A)に示すように鉄合金板20dを一对の

く、また同図(B)に示すように鉄合金板20gと銅合金板20hを夫々一枚板構造としてもよく、更には同図(C)に示すように銅合金板20iを挟む鉄合金板20j、20kの厚さ寸法を異ならせた構成としても良い。

【0029】続いて、半導体装置10の内部構造を図3を用いて説明する。同図に示されるように、前記した放熱リード12はパッケージ11の内部に広く埋設され、このパッケージ11に保持された構造とされている。また、放熱リード12はパッケージ11の内部にステージ部12cを有しており、このステージ部12cに半導体チップ15は搭載されている。従って、半導体チップ15で生じた熱は先ずステージ部12cに熱伝導し、続いて放熱部12bに向け熱伝導していく。この際、放熱リード12は上記のように熱伝導性の良好な構成とされているため、半導体チップ15で生じた熱は円滑に放熱部12bに向け熱伝導していく。

【0030】このように、半導体チップ15で生じた熱は放熱板として機能する放熱リード12に直接熱伝導し、パッケージ11の外部で放熱されるため、放熱効率を向上させることができる。また、前記した接着材13により半導体チップ15からパッケージ11に熱伝導した熱も有効に放熱されるため、上記構成とすることにより半導体チップ15の冷却効率は著しく上昇する。

【0031】また、上記ステージ部12cの半導体チップ15との接合位置には、半田ディップ等を行った際に生じる熱応力を分散させるための応力分散孔(図3には図示せず)が形成されている。この応力分散孔を設けることにより、半導体装置10に熱が印加された際、ステージ部12cと半導体チップ15との熱膨張差に起因して発生する応力が一箇所に集中することを防止でき分散されるため、半導体チップ15がステージ部12cから剥離したり、パッケージ11にパッケージ割れが発生することを防止することができる。この応力分散孔の構成は種々考えられる。

【0032】図16は、応力分散孔21の各種構成例を示している。同図(A)はステージ部12cを左右に貫通した応力分散孔21aを示している。同図(B)は、上下左右に十字状に延在した応力分散孔21bを示している。同図(C)は、中央部に十字状に形成されると共に、その外部の4箇所に形成された応力分散孔21cを示している。同図(D)は、略T字形状をした4個の孔より構成される応力分散孔21dを示している。同図(E)は、中心位置より放射状に延在する応力分散孔21eを示している。更に、同図(F)は、左右に4本長く形成された応力分散孔21fを示している。

【0033】再び図3に戻って説明する。半導体チップ15の表面には複数のボンディングパッド16が形成されており、この各ボンディングパッド16と各接続リード14のインナーリード部14bとの間には金(Au)

ンディングパッド16と各接続リード4との接続はワイヤボンディングに限定されるものではなく、例えば、金(Au)ワイヤ17に代えてテープリードを用いる構成としてもよい。

【0034】金(Au)ワイヤ17の場合、ワイヤボンディング装置の構造上、またボンディングパッドの寸法から、その径寸法は30 $\mu$ m程度が通常である。しかるに、テープリードの場合、テープにより保持されるためリードの断面積を大きくとることができる。よって、テープリードを用いることによりボンディングパッド16と各接続リード14との間の抵抗値をワイヤ17を使用した場合より低く押さえることが可能である。

【0035】また、上記構成とされた半導体装置10を回路基板19に実装するには、半導体装置10は独自で立つことができるため、半田クリーム等で回路基板19上の所定位置に位置決めし、半田炉内で半田を熔融させることにより半導体装置10を回路基板19に半田付けする(図2中、17は半田を示す)。よって、半田付け作業の効率化を図ることができる。

【0036】図4乃至図7は、図1で示した半導体装置10の変形例である半導体装置30を示している。尚、各図に示す半導体装置において、半導体装置10と同一構成である構成部分については、図1で示した符号と同一符号を付してその説明を省略する。また、以下に示す各実施例において、放熱リード及び接続リードは前記したクラッド材を用いている。

【0037】半導体装置30は、放熱リード31の先端部31aを櫛歯状とし、これを折曲したことを特徴とする。この構成とすることにより、半導体装置30を回路基板19上に立たせた時における安定性をより高めることができる。また、半田付けの面積が広がるため、より確実に回路基板19に半田付けすることが可能となる。尚、先端部31aを櫛歯状としたのは、接続リード14と交互に配置し回路基板上での電氣的短絡の防止及び折曲加工を容易に行うためである。

【0038】図6に示される半導体装置40は、上記した半導体装置30と同様に放熱リード41の先端部41aを櫛歯状とすると共に、これを交互に異なる方向に折曲したことを特徴とするものである。この構成とすることにより、半導体装置30に比べて、より半導体装置40を回路基板19上に立たせた時における安定性を向上させることができる。尚、先端部41aの折曲方向は必ずしも交互に行う必要はなく、例えば回路基板19上に配設物があるような場合には、これを避けるように折曲させればよい。

【0039】更に、図7に示される半導体装置50は、接続リード51の長さを短くしたことを特徴とするものである。具体的には、接続リード51はパッケージ11の近傍位置にて折曲された構造とされている(即ち、接

る)。この構成とすることにより、半導体チップ15と、回路基板19上に形成され接続リード51と接続されるリードパターン19aとの間の距離は短くなり、接続リード51における信号伝達のロスや外乱の侵入を有効に防止することができる。

【0040】また、上記各半導体装置10、30、40、50を回路基板19に実装するに際し、隣接する装置の放熱リード12、31、41を当接させて列設する構成とすることにより、実質的に放熱リード12、31、41の放熱面積を広げることができ、より放熱効率を向上させることができる。

【0041】次に本発明の第2実施例について説明する。図8は本発明の第2実施例に係る半導体装置70の外観図であり、また図9は半導体装置70の内部構成を示す断面図である。

【0042】本実施例に係る半導体装置70は、第1の樹脂製パッケージ71と第2の樹脂製パッケージ72をその上部位置において放熱リード73で接続すると共に、この放熱リード73をコ字状に折曲形成することにより第1及び第2の樹脂製パッケージ71、72を対向するよう配設し、更に、各樹脂製パッケージ71、72の放熱リード73の配設位置と異なる位置(下方位置)から回路基板19に向け延出している複数の接続リード74、75の先端位置が略同一高さとなるよう構成したことを特徴とするものである。また、図9に示されるように、各樹脂製パッケージ71、72には、夫々半導体チップ76、77が封止されている。

【0043】放熱リード73は、上記したようにコ字状に折曲形成されており、その両端部分が第1及び第2の樹脂製パッケージ71、72に埋設された状態となっている。また、第1及び第2の樹脂製パッケージ71、72に埋設された部位は半導体チップ76、77を搭載するステージ部73a、73bとして機能しており、また第1の樹脂製パッケージ71と第2の樹脂製パッケージ72との間に位置する部分は半導体チップ76、77から発生する熱を放熱する放熱部73cとして機能している。このように、半導体チップ76、77は放熱板としても機能する放熱リード73に直接搭載されているため、放熱効率は良好である。

【0044】一方、第1及び第2の樹脂製パッケージ71、72の放熱リード73の配設位置と異なる位置(下方位置)から延出している複数の接続リード74、75は、その先端位置が略同一高さとなるよう構成されている。この構成とすることにより、半導体装置70を回路基板19上で独自に立たせることが可能となる。

【0045】従って、半導体装置70を回路基板19に実装するに際し、回路基板19に孔等を形成することなく半導体装置70を回路基板19に配置することができ、かつ半導体装置70は垂立状態で配置される。よっ



マウント・パッケージの利点及びシングル・インライン・パッケージの利点を共に有するパッケージ構造となり、実装密度、冷却効率及び実装作業の効率化を図ることができる。

【0046】更に、前記した第1実施例に係る半導体装置10と略同じ配設スペースに、第1実施例に係る半導体装置10に比べて2倍の半導体チップを配設することができるため、半導体チップの実装密度を向上することができる。

【0047】図10は樹脂製パッケージ71、72をモールドした直後の半導体装置70を示している。同図に示すように、放熱リード73の樹脂製パッケージ71、72のモールド位置界面部分にはアンカーホール78、或いは切り込み79が形成されており、樹脂との密着性の向上が図られている。また、放熱部73cにおける折り曲げ部分にはV溝80が形成されており、折曲加工を容易に行えるよう構成されている。

【0048】図11及び図12は、図8で示した半導体装置70の変形例である半導体装置を示している。尚、各図に示す半導体装置において、半導体装置70と同一構成である構成部分については、図8で示した符号と同一符号を付してその説明を省略する。

【0049】図12に示される半導体装置80は、複数の接続リード81及び82を夫々交互に異なる方向に折曲したことを特徴とするものである。この構成とすることにより、半導体装置70に比べて、より半導体装置80を回路基板19上に立たせた時における安定性を向上させることができる。尚、接続リード81及び82の折曲方向は必ずしも交互に行う必要はなく、例えば回路基板19上に配設物があるような場合には、これを避けるように折曲させればよい。

【0050】また、図12に示される半導体装置90は、接続リード91、92の長さを短くしたことを特徴とするものである。具体的には、接続リード91、92は樹脂製パッケージ71、72の近傍位置にて折曲された構造とされている（即ち、接続リード91、92はパッケージ71、72に沿って折曲されている）。この構成とすることにより、半導体チップ76、77と回路基板19上に形成されたリードパターンとの距離を短くすることができ、接続リード91、92における信号伝達のロスや外乱の侵入を有効に防止することができる。

【0051】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、放熱リードを折曲形成し、その先端部が接続リードの先端位置と略同一高さとなるよう構成したことにより、樹脂製パッケージは回路基板上に独立して立つことが可能となり、よって回路基板に孔等を設けることなく半導体装置自体で回路基板上に立つことができ、また放熱リードは半導体チップが搭載されるステージ部が形成されると共に、樹

るため、半導体チップで発生する熱は放熱リードに直接熱伝導して放熱されるため、放熱効率を向上させることができる等の特長を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例である半導体装置の斜視図である。

【図2】本発明の第1実施例である半導体装置の側面図である。

【図3】本発明の第1実施例である半導体装置の縦断面図である。

【図4】図1に示す半導体装置の変形例である半導体装置を示す斜視図である。

【図5】図4に示す半導体装置の変形例である半導体装置を示す側面図である。

【図6】図1に示す半導体装置の変形例である半導体装置を示す側面図である。

【図7】図1に示す半導体装置の変形例である半導体装置を示す側面図である。

【図8】本発明の第1実施例である半導体装置の斜視図である。

【図9】本発明の第1実施例である半導体装置の横断面図である。

【図10】樹脂モールドを行った直後の半導体装置を示す平面図である。

【図11】図8に示す半導体装置の変形例である半導体装置を示す側面図である。

【図12】図8に示す半導体装置の変形例である半導体装置を示す側面図である。

【図13】放熱リード及びリードの具体的構成を示す断面図である。

【図14】鉄合金板と銅合金板の各厚さの組合せの例を示す図である。

【図15】鉄合金板と銅合金板との接合のさせ方の例を示す図である。

【図16】応力分散孔の各種の構成を示す図である。

【図17】従来の半導体装置の一例を示す斜視図である。

【図18】図17に示す半導体装置が回路基板に取り付けられる構成を示す図である。

【符号の説明】

10, 30, 40, 50, 70, 80, 90 半導体装置

11 パッケージ

12, 31, 41, 73 放熱リード

12-1 放熱リード等

12a, 14a, 31a, 41a 先端部

12b, 73c 放熱部

12c, 73a, 73b ステージ部

13 接着剤



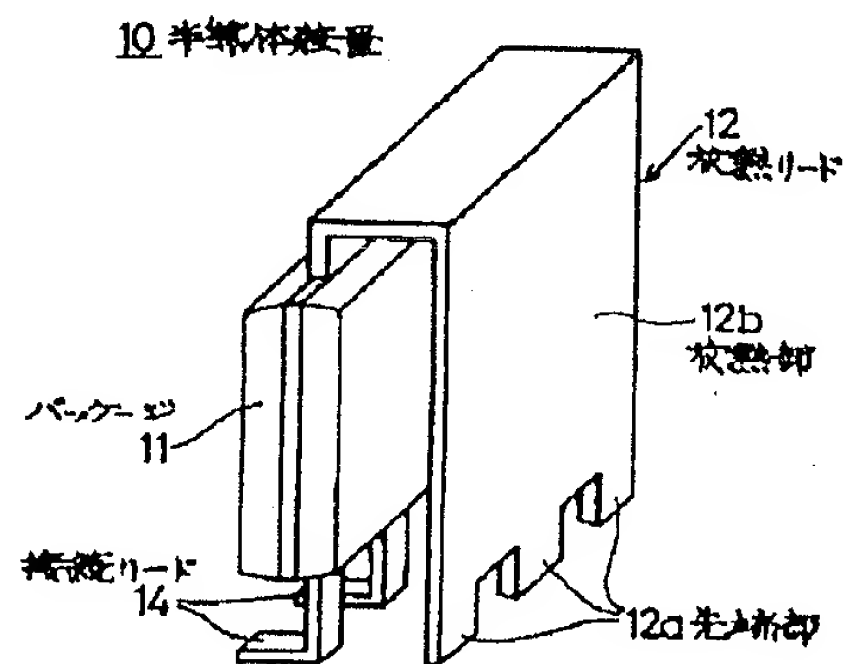
13

続リード

- 14a インナーリード部  
 14b 先端部 (アウターリード部)  
 15, 76, 77 半導体チップ  
 16 ボンディングパッド  
 17 ワイヤ  
 18 半田  
 19 回路基板  
 20a, 20b, 20d, 20g, 20j, 20k 鉄

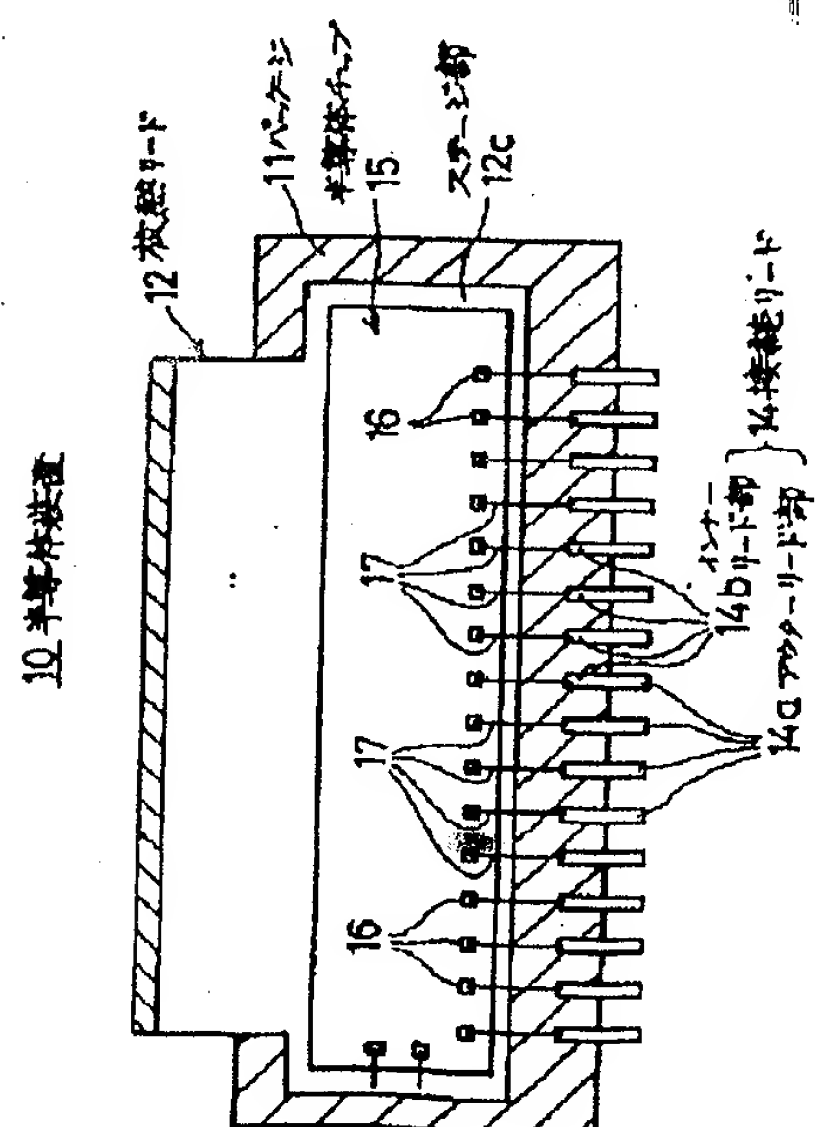
【図1】

本発明の一実施例である半導体装置の斜視図



【図3】

本発明の一実施例である半導体装置の縦断面図



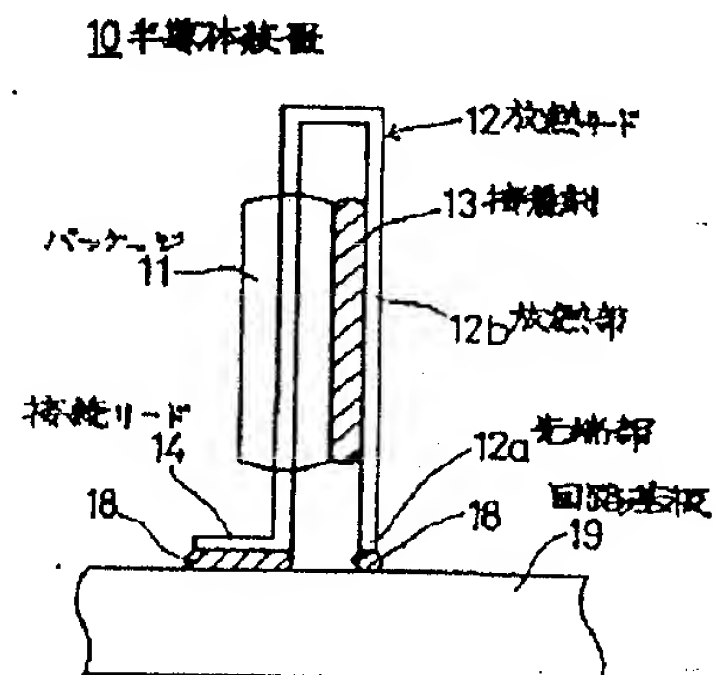
14

合金板

- 20c, 20e, 20f, 20h, 20i 銅合金板  
 21, 21a~21f 応力分散孔  
 71 第1の樹脂製パッケージ  
 72 第2の樹脂製パッケージ  
 78 アンカーホール  
 79 切り込み  
 80 V溝

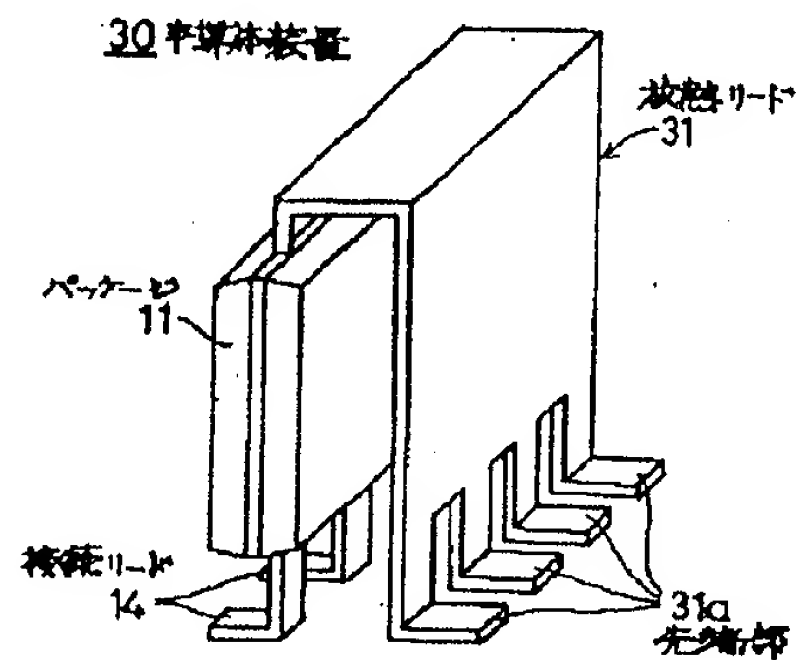
【図2】

本発明の一実施例である半導体装置の側面図



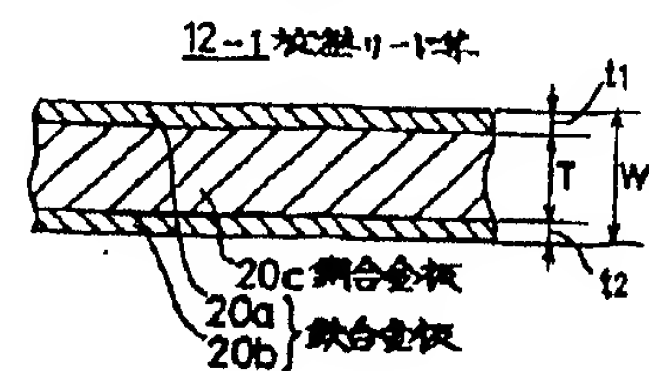
【図4】

図1に示す半導体装置の変形例である半導体装置を示す斜視図



【図13】

加熱リード及びリードの具体部構成を示す断面図



【図5】

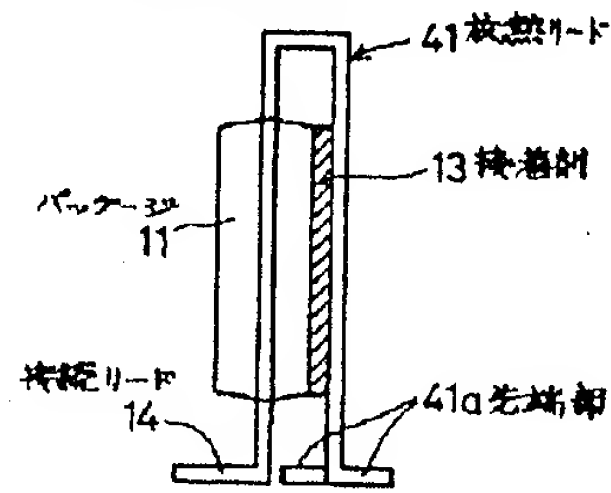
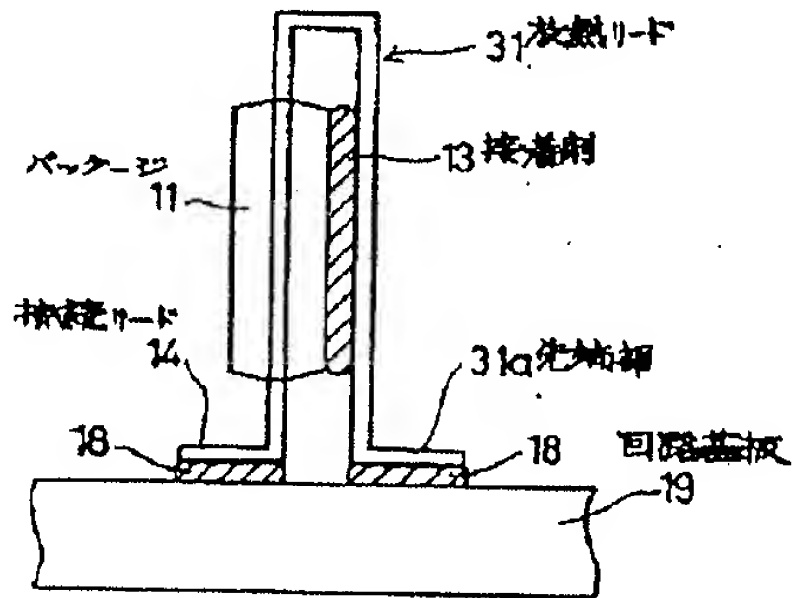
【図6】

図4に示す半導体装置の変形例である半導体装置を示す側面図

図7に示す半導体装置の変形例である半導体装置を示す側面図

30 半導体装置

40 半導体装置



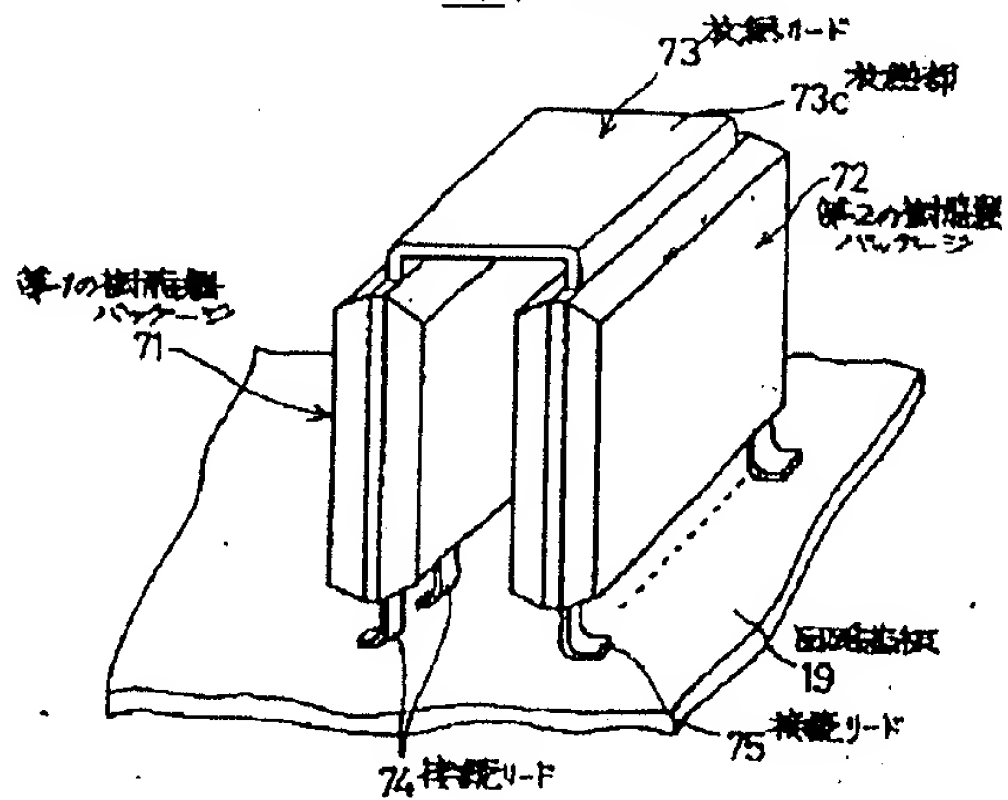
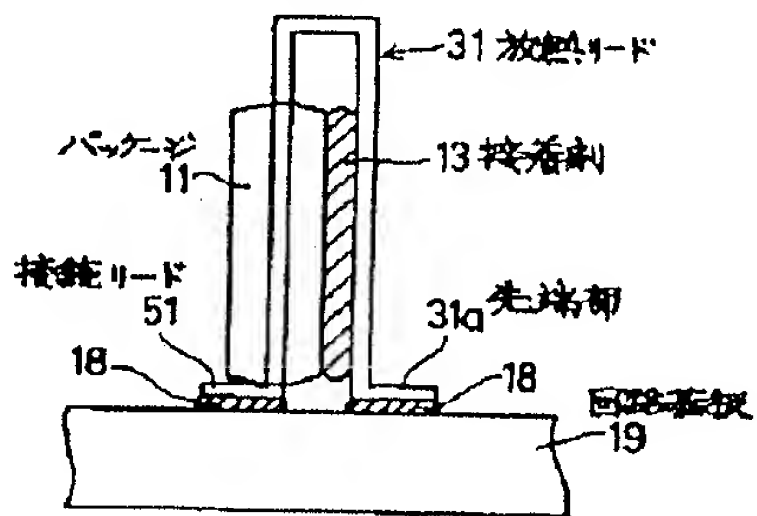
【図7】

【図8】

図7に示す半導体装置の変形例である半導体装置を示す側面図

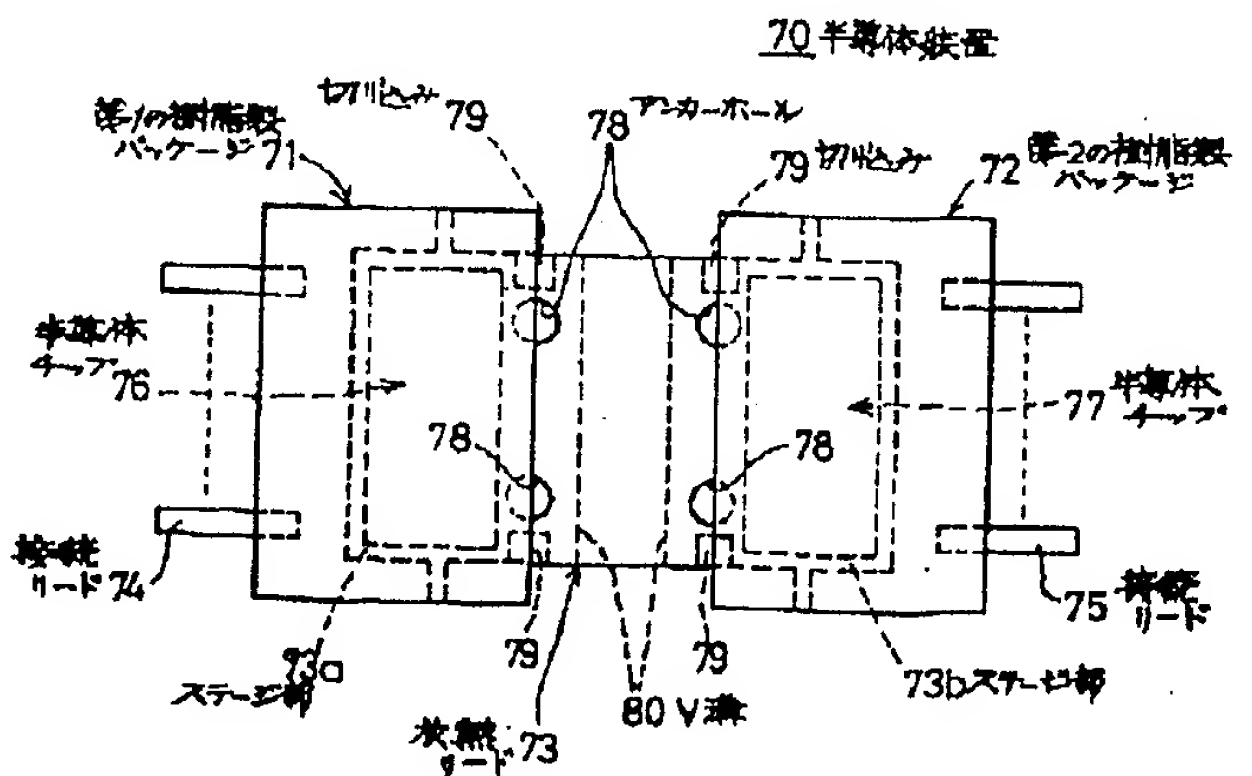
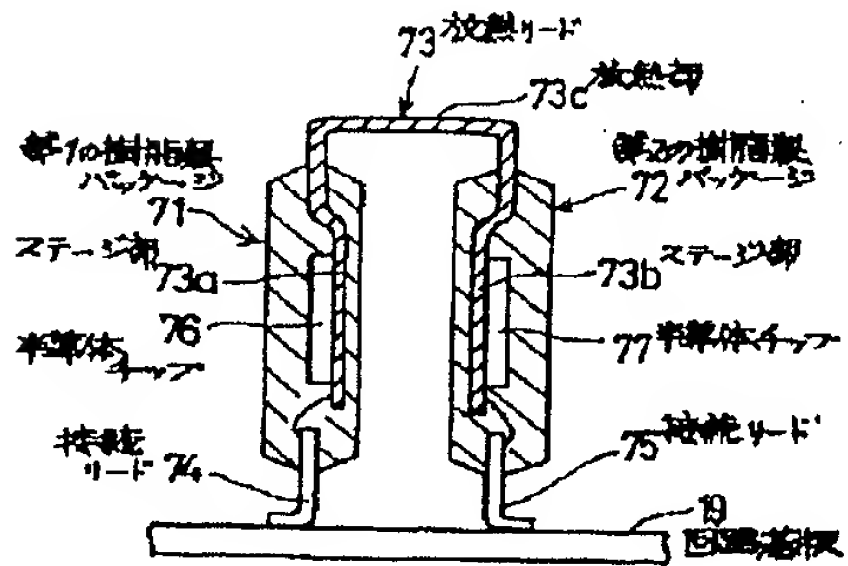
70 半導体装置

50 半導体装置

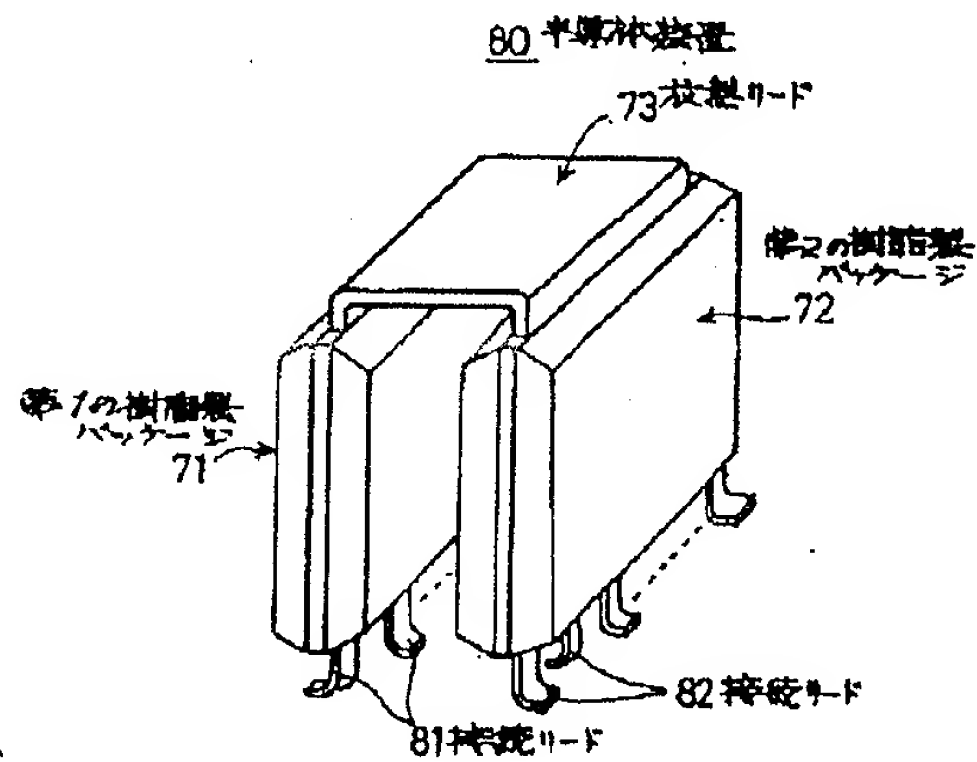


【図9】

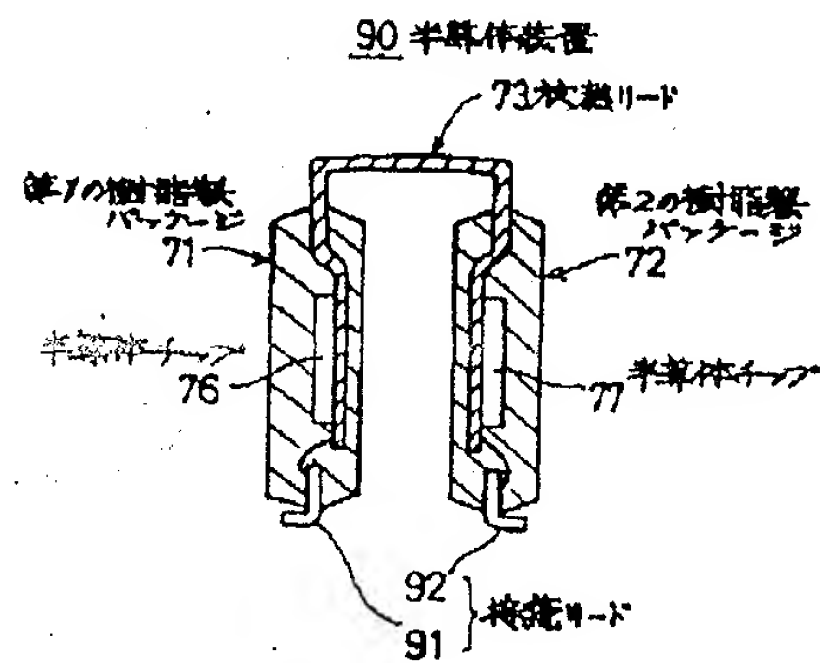
【図10】



【図11】

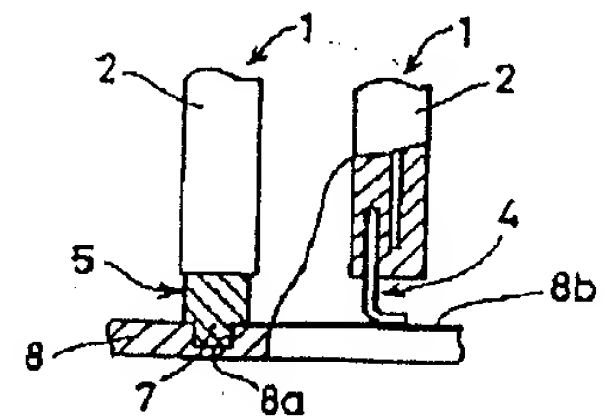


【図12】



【図18】

図17に示す半導体装置が回路基板に取り付けられる構成を示す図



【図14】

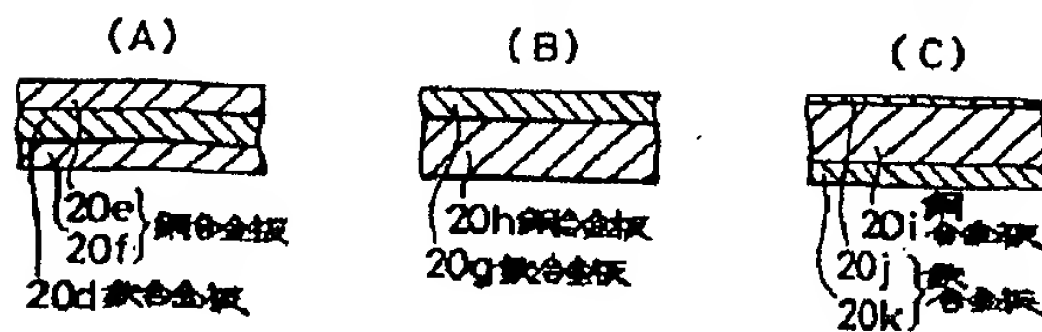
鉄合金板と銅合金板の各厚さの組合せの例を示す図

実施例	厚さ (μm)		
	鉄合金 (t)	銅合金 (T)	鉄合金 (t)
(1)	20	110	20
(2)	25	100	25
(3)	30	90	30
(4)	40	70	40
(5)	50	50	50

全体厚さ  $W=150\mu m$

【図15】

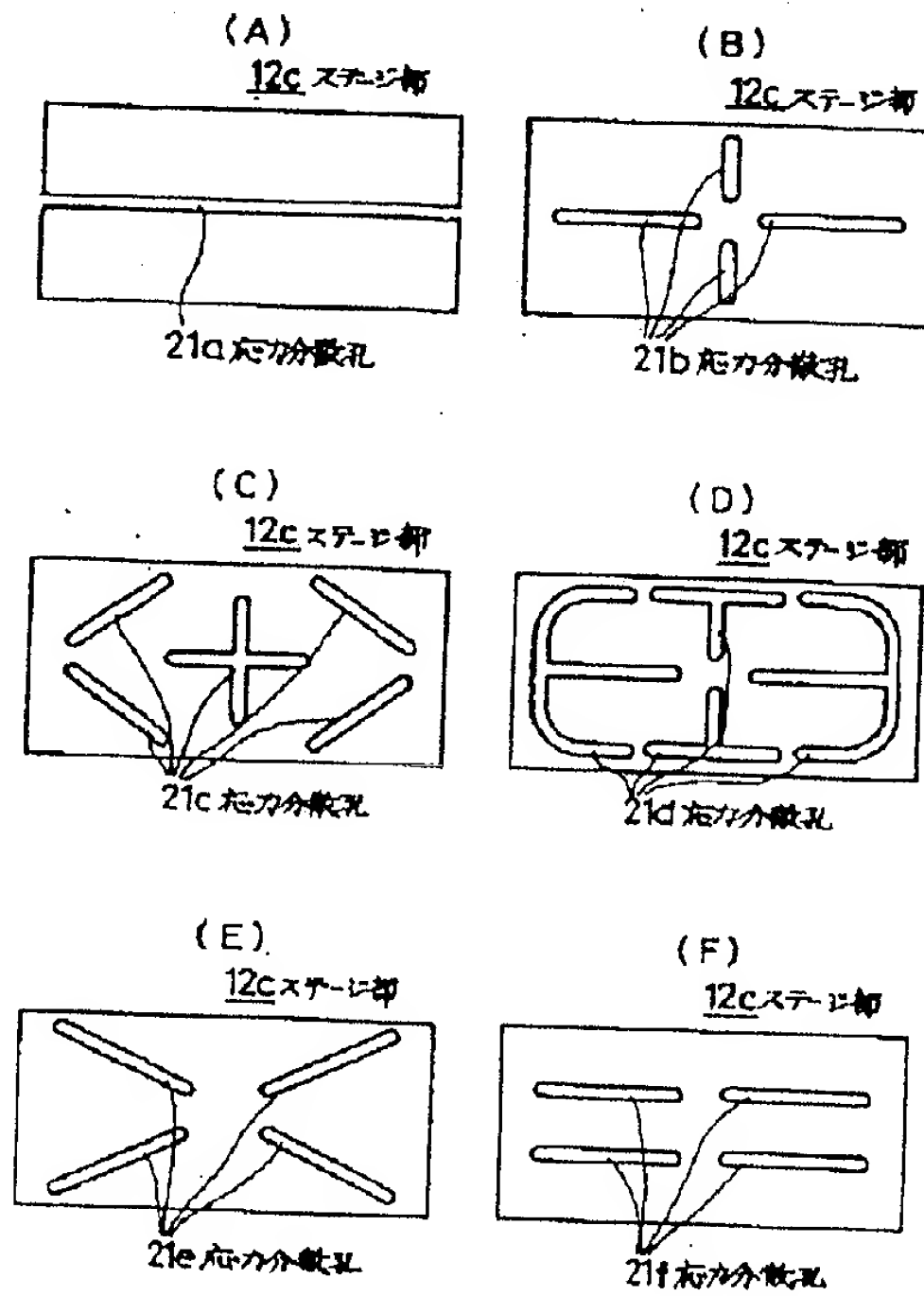
鉄合金板と銅合金板との接合のさせ方の例を示す図





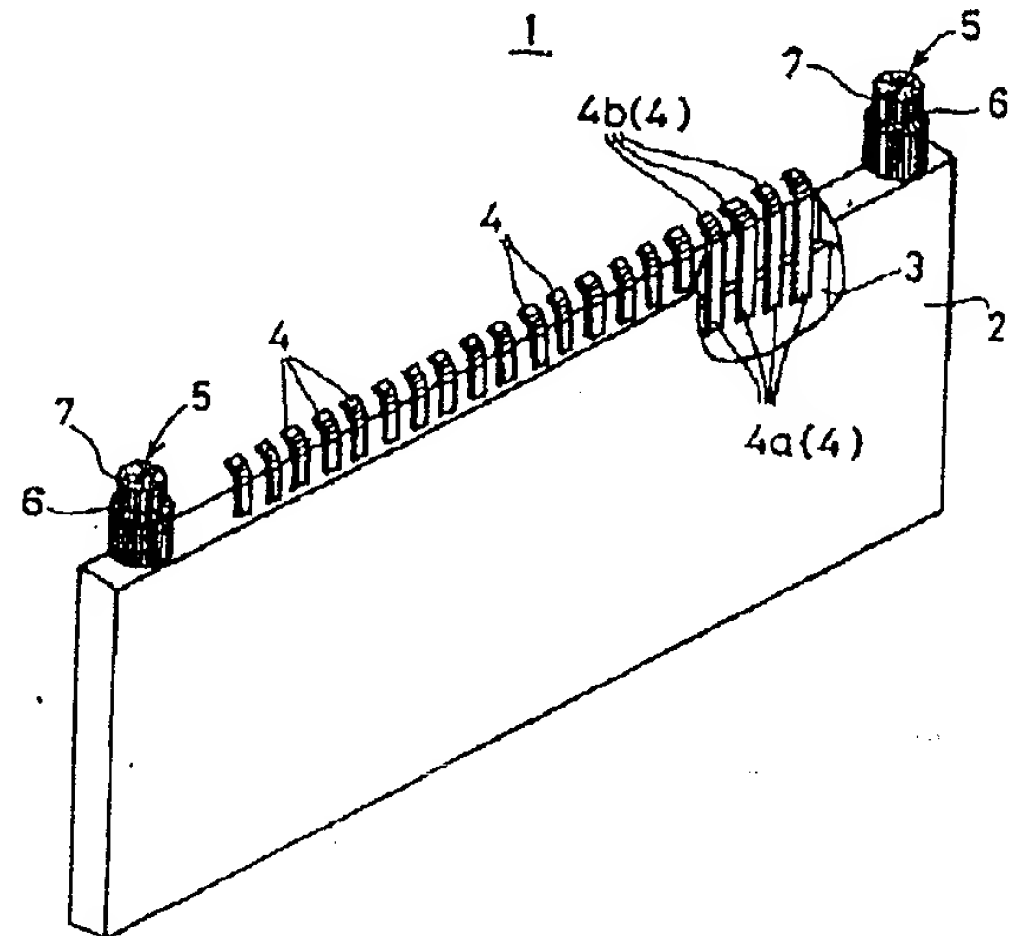
【図16】

応力分散孔の各種の構成を示す図



【図17】

従来の半導体装置の一例を示す斜視図



フロントページの続き

(72)発明者 斉藤 浩治  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 水戸部 一彦  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内